

Разработаны теоретические основы неизотермического движения жидкости в линейно-упругих пластах с учетом их структуры при линейном, нелинейном (двучленном и квадратическом) законах фильтрации. Показано влияние объемной деформации пласта и структуры порового пространства на показатели разработки глубокозалегающих нефтегазовых месторождений.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Р. Садуллаев

*Институт кибернетики НПО «Кибернетика»
АН Республики Узбекистан, г. Ташкент*

Математическое моделирование многосвязных технологических процессов, к которым относятся объекты добычи нефти и газа, должно решать следующие основные задачи: определение оптимальных режимов и технологических показателей системы, а также выбор возможного целенаправленного воздействия на систему с целью наиболее полного извлечения запасов целевых продуктов.

Постоянно возрастающую потребность потребителей в топливно-энергетических ресурсах (нефти и газа) планируется обеспечить за счет открытия новых, а также применения интенсивных методов воздействия на старые месторождения с целью увеличения темпов отбора. Поэтому развитие и совершенствование методов математического моделирования, создание эффективных вычислительных алгоритмов, анализ функционирования, прогнозирования и управления с целью создания комплекса алгоритмов и программных средств для автоматизации расчетов разработки нефтегазовых месторождений, создание математического и информационного обеспечения, используемых в реально действующих системах, имеют первостепенное значение.

Математическое моделирование динамических пластовых фильтрационных систем в условиях дефицита на топливно-энергетических ресурсах,

является перспективной первоочередной задачей анализа, управления системы АСУ ТП и САПР разработки нефтегазовых месторождений. От правильности технологической постановки задачи, разработки математических моделей, вычислительных алгоритмов решения гидрогазодинамических задач подсистемы разработки пластовых систем зависят остальные подсистемы обеспечения потребителей целевого продукта (переработка, транспорт и т. д.).

Воздействие на систему «пласт-скважина», а также появление новых нефтегазовых месторождений связаны с многофазными и многокомпонентными смесями. При этом в каждой точке пласта, как обычно, совместно движется от двух до трех фаз (вода, газ, нефть), где происходит превращение фазовых проницаемостей, подчиняющихся различным законам. Выбор фазовых проницаемостей экспериментально, как показал опыт очень затруднителен. Следовательно, единственным эффективным инструментом исследования такого рода нефтегазовых месторождений с учетом факторов, влияющих на динамические режимы работы системы «пласт-скважина», являются математическое моделирование и вычислительный эксперимент с привлечением новых информационных технологий.

В работе сформулирована обобщенная постановка задачи фильтрации многофазных флюидов в двумерной и трехмерной постановках при различных начальных, внутренних и граничных условиях. Предложены вычислительные алгоритмы решения поставленной задачи. Обсуждаются результаты вычислительных экспериментов с целью принятия конкретных мер по эффективному управлению работой систем скважин и определения технологических показателей разработки нефтегазовых месторождений.